

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **56116396 A**

(43) Date of publication of application: **12.09.81**

(51) Int. Cl.

**H04R 3/00**  
**H04R 1/38**

(21) Application number: **55018601**

(22) Date of filing: **19.02.80**

(71) Applicant: **VICTOR CO OF JAPAN LTD**

(72) Inventor:  
**MIYAJI NAOTAKA**  
**YAMAMOTO MAKOTO**  
**ISHIGAKI YUKINOBU**  
**TOTSUKA KAORU**

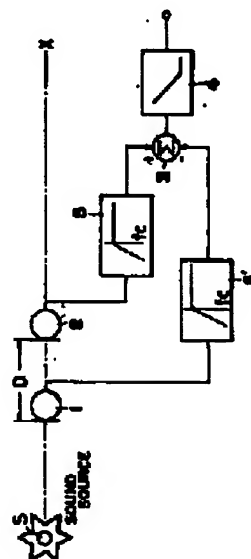
**(54) UNIDIRECTIONAL MICROPHONE SYSTEM WITH  
SECONDARY SOUND PRESSURE GRADIENT**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To give the resistance to noise at low band and window noise, while remaining the secondary sound pressure gradient unidirectivity, by providing HPFs having the same cut-off frequency and characteristics to the output circuit of two unidirectional microphone units.

**CONSTITUTION:** Unidirectional microphone units 1, 2 are located with a given interval D toward the microphone main axis X to the sound source S. Further, HPFs 5,5' having the same cut-off frequency and characteristics are inserted to the output circuit of the microphone units 1,2, and the output through HPFs 5,5' is processed for subtraction at the subtraction circuit 3. Further, this secondary sound pressure gradient unidirectional microphone system reduces the correction of equalizer 4 by limiting the playback zone of low band by itself. Thus, the deterioration of S/N can be prevented and the system can withstand wind noise.

**COPYRIGHT:** (C)1981,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—116396

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 R 3/00  
1/38

識別記号  
H A B  
H A B

庁内整理番号  
6521—5D  
6507—5D

⑬ 公開 昭和56年(1981)9月12日

発明の数 2  
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ 2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステム

⑮ 特 願 昭55—19601

⑯ 出 願 昭55(1980)2月19日

⑰ 発 明 者 宮地直孝  
横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
番地日本ビクター株式会社内

⑱ 発 明 者 山本信  
横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
番地日本ビクター株式会社内

⑲ 発 明 者 石垣行信  
横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
番地日本ビクター株式会社内

⑳ 発 明 者 戸塚薫  
横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
番地日本ビクター株式会社内

㉑ 出 願 人 日本ビクター株式会社  
横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
番地

㉒ 代 理 人 弁理士 尾股行雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステム

2. 特許請求の範囲

(1) 単一指向性のマイクロホンユニットを2個用いて2次音圧傾度単一指向性を実現するマイクロホンシステムにおいて、上記2個のマイクロホンユニットを音源方向にそのマイクロホンユニット軸を向けて所定間隔を置いて配置し、さらに、上記2個のマイクロホンユニットの直後に同一カットオフ周波数、特性を有するハイパスフィルターを挿入してマイクロホンシステムの低域の再生帯域を上記ハイパスフィルターにより制限するようにし、さらに上記ハイパスフィルターを通した出力を減算処理するように構成したことを特徴とする2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステム。

(2) 単一指向性のマイクロホンユニットを2個用いて2次音圧傾度単一指向性を実現するマ

クロホンシステムにおいて、上記2個のマイクロホンユニットを音源方向にそのマイクロホンユニット軸を向けて所定間隔を置いて配置し、これらのマイクロホンユニットの出力を減算回路で減算処理するように印加し、この減算回路の次にイコライザを接続してなり、このイコライザの周波数特性を、2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムの使用帯域以下の低域周波数の補正を行なわないような特性としたことを特徴とする2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステム。

3. 発明の詳細な説明

最近、いわゆる生録などがアマチュアの間で盛んに行なわれるようになり、また、いわゆるサウンド8mm、VTRカメラなどの普及により、カメラの画面に見合った録音が望まれるようになってきた。例えばVTRカメラの画面のズームに合せて収録目的以外の音を遮断し、収録目的とする音のS/Nおよび明瞭度を向上させる可変指向性マイクロホンシステムの開発が

望されている。さらに、録音マニアの間でも、従来から遠方の音をS/N良く収録する手段として、寸法の長い、いわゆるガンマイク（超指向性マイクロホン）や、いわゆるバラボラを使用する手段がとられてきたが、このような狭角度の指向性を有するマイクロホンで、しかも、小型のものが要望されている。

このような要請から、小型で、しかも狭角度の指向性を有する超指向性マイクロホンを実現するために、従来の技術としては、2次音圧傾度単一指向性を有するマイクロホンシステムがある。このマイクロホンシステムは、2次音圧傾度単一指向性を実現するための最も基本的なものであるが、少し欠点がある。すなわち、後述するように低域をイコライザで大幅に増幅するため、その低域の雑音が増加すること、および風雑音に弱くなることである。さらに、低域から2次音圧傾度単一指向性を得るためには、2個の単一指向性マイクロホンの周波数特性および指向特性がよく揃っていることが必要であ

り、その傾向は低域ほど強くなる。

この発明の目的は、2次音圧傾度単一指向性（超指向性）は生かしながら、前記のような低域の雑音や風雑音に強くなるようなマイクロホンを提供し、かつ、生産上、2個の単一指向性マイクロホンユニットの特性の周波数特性および指向特性のばらつきの許容差を大きくすることを可能にするものである。

第1図に示すブロック図は、従来の2次音圧傾度単一指向性のマイクロホンシステムの構成図で、単一指向性を有するマイクロホンユニット1, 2を、音源Sに対してマイクロホン主軸Xを向けてそれぞれ所定の間隔Dを置いて配置する。これらのマイクロホンユニット1, 2はその感度、周波数特性、指向特性は互いによく合致しているものを選ばなければならない。また、これらのマイクロホンユニット1, 2の配置間隔Dは、2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムの使用帯域を定めるものであつて、後述するように、この間隔Dが音の波長と一致

するその音の周波数でディップ（谷）が生じる。

上記マイクロホンユニット1, 2の出力は減算回路3に通すように接続する。この減算回路3の出力は第4図に示した周波数特性のように、低域では周波数が低くなるに従つて1オクターブに対して利得が6dB下がる傾斜を有する特性となり、一方、高域では前記のようにマイクロホンユニット1, 2の配置間隔Dが音の波長と一致するその音の周波数で特性にディップを生じる。

従つて、この減算回路3を通した特性を平坦に補正するためには、第4図の特性曲線と逆の特性を有するイコライザ4を通す必要がある。このイコライザ4を通した出力信号は、ほぼ上記マイクロホンユニット1, 2の配置間隔Dが音の波長と一致する帯域限界内の周波数帯域では、音波の正面軸上（0°）の特性は、第2図に示すように、単一指向性を有する上記それぞれのマイクロホンユニット1, 2と同様の周波数特性を得ることができる。この第2図は2次音

圧傾度単一指向性マイクロホンシステムを構成する典型的な個々のマイクロホンユニットの周波数特性を示し、第3図は単一指向性マイクロホンの指向性を示すものである。

以上に説明した現象を数式で示すと次のようになる。

$$E = \left( \frac{1 + \cos \theta}{2} \right) \cdot e^{j\omega t} \cdot (1 - e^{-j\pi D \cos \theta}) \dots (1)$$

ここに、E：2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムの出力

$\theta$ ：マイクロホンの主軸と音源とのなす角度

$\omega$ ：角周波数

$\lambda$ ：波長定数

D：マイクロホンユニット1と2との間隔

e：自然対数の底

ただし、マイクロホンユニット1と2とは同一感度、同一指向性（単一指向性）を有するものと仮定する。

第4図は上記(1)式より計算した出力Eの周波数特性、すなわち第1図に示す減算回路3の出力の周波数特性を示していることになる。

また、第5図はこの従来の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムにおける、ある周波数での代表的な指向特性を示したものである。

このように、従来の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムで2次音圧傾度単一指向性を実現するためにマイクロホンユニット1と2の出力を減算回路3に通すと、その出力が低域に向つて1オクターブにつき6dBの傾斜で利得が下つて行くために、これを補正するために第1図に示すように、低域に向つて1オクターブにつき6dB利得が増加するイコライザ4が必要である。その結果、たとえば再生帯域を8KHz程度まで考慮すると、イコライザ4の補正量は100Hz付近で20dB以上の増幅が必要となり、その結果、マイクロホンシステムとしてS/Nの劣化や風雑音に弱くなるなどの弊害が生じる。

第7図は、この第1の発明の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムのブロック図を示したものであつて、第1図に示す従来例と相違する点は、マイクロホンユニット1, 2の出力回路に同一のカットオフ周波数特性を有するハイパスフィルター5, 5'を挿入し、そのハイパスフィルター5, 5'を通した出力を減算回路3によつて減算処理を行なうようにしたものである。

第8図は、この第2の発明の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムのブロック図を示したもので、第7図と相違する点は、マイクロホンユニット1, 2の出力回路の後のハイパスフィルターを、減算回路3の後に配置したイコライザ4の中で同様の機能を持たせたものである。

まず、第7図の動作および効果を説明する。  
まず、この発明の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムは、低域の再生帯域を自ら制限することによつて、イコライザ4の補正量を

さらに、第6図は2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムを構成する2個の単一指向性マイクロホンユニットの感度差が生じた場合の正面軸感度に対する90°方向の感度の差を表わしたものである。

すなわち、第6図の示す意味は、低域ではほんの少しの感度のずれでも指向特性の切れは劣化するのに対して、音域では多少の感度のずれでも指向特性は悪化しないことを示している。

以上のように、低域の帯域を制限しない場合には、低域で2次音圧傾度単一指向特性を得るために単一指向特性の選別が極めて厳しくなり、生産コストが上昇するなどの生産上の問題も生じる。

この発明は、2次音圧傾度単一指向性を実現する手段において、前記従来例のようにS/Nの劣化および風雑音に弱くなるという弊害や生産時の制約を極力少なくした2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムを提供するものである。

極力少くすることにより、S/Nの劣化、風雑音に対して弱くなることを防止するものであるが、第9図はマイクロホンユニット1, 2間の距離Dを3cmとしたときのイコライザ4の特性例である。この例によれば低域の再生帯域を100Hzまで延ばすと仮定すれば、6KHzに対して100Hzでは34dBの補正が必要であることを示している。

これに対して、再生帯域を800Hzと仮定すれば、17dBの補正でよいことになる。すなわち、再生帯域を制限すれば、上記欠点を補なうことができる。この再生帯域(800Hz~10KHz)はハイファイ用としては不充分であるが、会議録音用、メモ用の録音機に使用するマイクロホンシステムとしては充分な帯域である。

また、低域の再生帯域を制限できることは、生産上、非常に大きな利点がある。すなわち、2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムを構成するためには、第1図で示した単一指向

性マイクロホンユニット1, 2の周波数特性、指向特性、および感度が揃っていることが必要であるが、実際問題としてマイクロホンユニットには、これらの諸特性にばらつきが生じることを考えなければならない。

第6図はこれらのばらつきによつて生じる2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムの正面軸感度に対する90°方向の感度の差を、周波数をパラメータとして示したものである。この第6図の意味するところは、単一指向性マイクロホンユニット1, 2の誤差は、例えば1割の誤差があつたとすれば、高い周波数での指向特性の劣化よりも低い周波数での指向特性の劣化の方が急激であることを示している。したがつて、実際の生産時におけるマイクロホンユニット1, 2の諸特性の調整も再生帯域を低域まで延ばすに従つて厳しく行なり必要があり、コスト高の要因となる。したがつて、第7図に示すハイパスフィルター（ローカットフィルター）5, 5'、あるいは第8図に示すイコライザ4の

特性を操作することは、2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムのS/Nの劣化の防止、風雑音対策に役立つばかりでなく、実際の生産時における単一指向性マイクロホンユニットの諸特性のばらつきの許容差を緩和する効果があり、量産における生産性の向上およびコストダウンに有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムのブロック図、第2図は単一指向性マイクロホンユニットの周波数特性を示す図、第3図は単一指向性マイクロホンユニットの代表的な指向性パターンを示す図、第4図は第1図の減算回路を通した後の周波数特性を示す図、第5図は従来およびこの発明を含む一般の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムの指向特性を示す図、第6図は2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムの正面軸感度に対する90°方向の感度差と2つの単一指向性マイクロホンユニットの誤差との関係を示し

た図、第7図はこの第1の発明の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムのブロック図、第8図はこの第2の発明の2次音圧傾度単一指向性マイクロホンシステムのブロック図、第9図はマイクロホンユニット間の距離Dを3cmとしたときのイコライザ4の特性の代表例である。

1, 2…単一指向性のマイクロホンユニット、3…減算回路、4, 4'…イコライザ、5, 5'…ハイパスフィルター、S…音源、X…マイクロホン主軸、D…マイクロホンユニットの配置間隔。

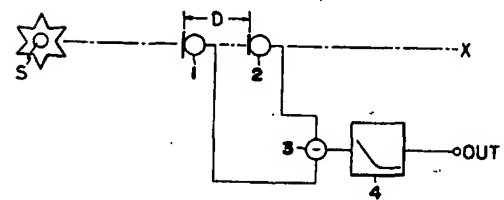
特許出願人 日本ビクター株式会社

代理人 尾 成 行 雄

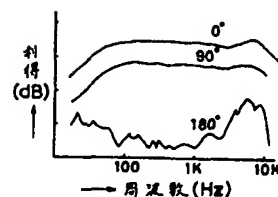
同 茂 見 根

同 荒 木 友 之 助

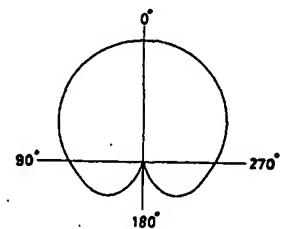
第1図



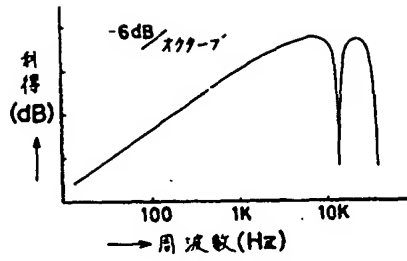
第2図



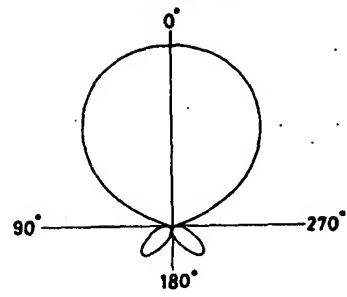
第3図



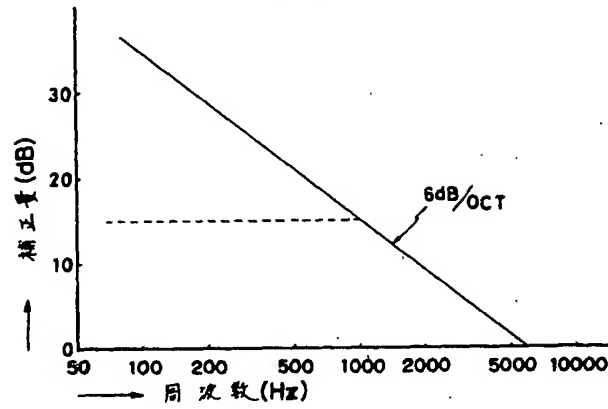
第4図



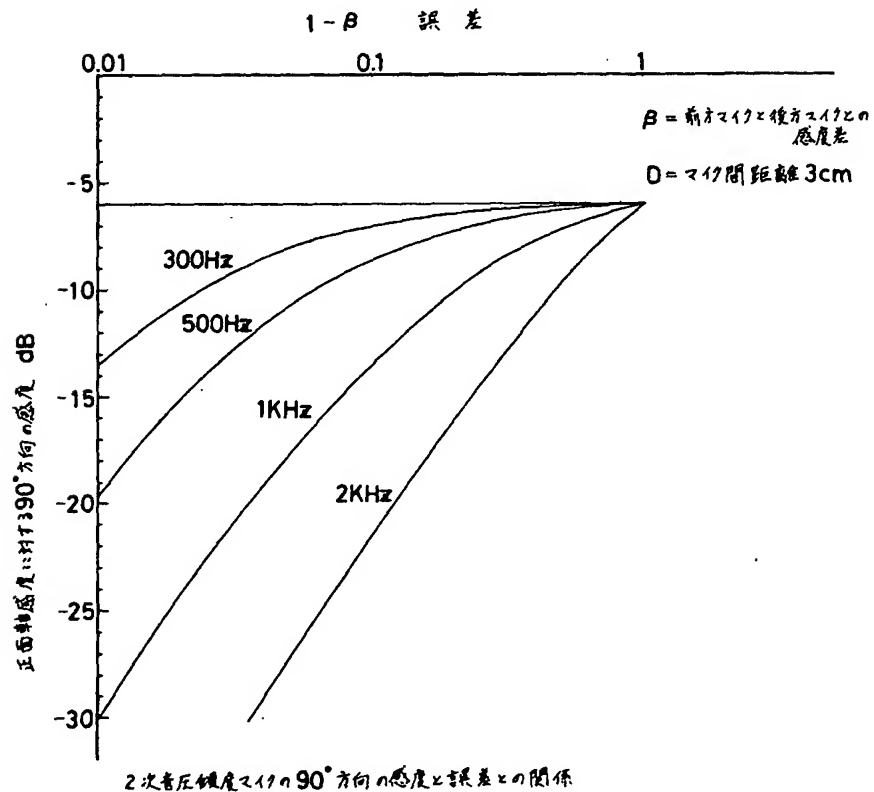
第5図



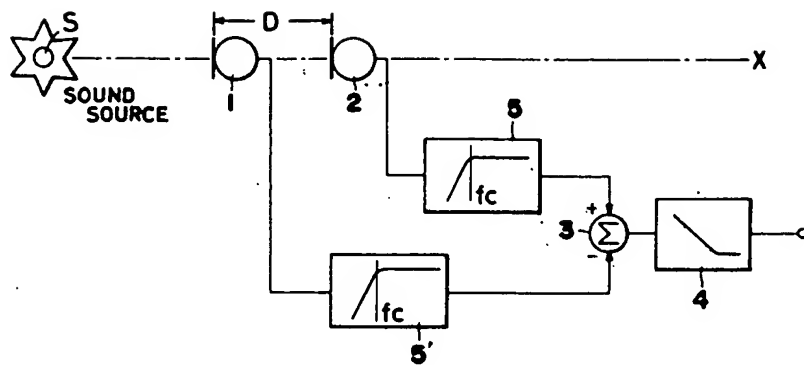
第9図



第6図



第 7 図



第 8 図

